

# Examen Final ejemplo 1

## Radiactividad y Aplicaciones

### 1. Cuestiones

Contestar a seis de las siguientes preguntas. (cada pregunta = 1 punto).

1. El fotón menos energético emitido por el hidrógeno en la serie de Balmer ( $n = 2$ ) tiene 1.89 eV de energía. ¿Para qué series se emiten fotones de energía mayor de 1 eV?
2. ¿De qué formas pueden interaccionar los rayos gamma con la materia en función de su energía? ¿Puede un electrón libre absorber un fotón?
3. Conocidos el calor de reacción y la energía cinética de la partícula  $\alpha$  emitida en una desintegración, determinar las masas de los núcleos inicial y final.
4. Considerar una cadena radiactiva  $A \rightarrow B \rightarrow C$ . Describir el concepto de equilibrio secular y las condiciones bajo las que se produce Nota:  $A_B(t) = \frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A} A_A(0) (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t})$ .
5. Considerar una partícula  $\alpha$  y un electrón con la misma energía que interactúan con un determinado material. Describir las diferencias entre las trayectorias de ambos dentro del material. ¿Cómo se producen las pérdidas de energía en ambos casos?
6. Definición de dosis absorbida y dosis equivalente y unidades.
7. Describir el fundamento y funcionamiento del espectrómetro de masas.

## 2. Problemas

(cada problema = 2 puntos)

1. Considerar una muestra pura de 40 mg de  $^{226}\text{Ra}$ , que se desintegra según la cadena



- a) ¿Cuánto tiempo deberá transcurrir para que la actividad crezca hasta 10 mCi?  
b) ¿Cuál será la actividad de  $^{222}\text{Rn}$  después de dos años? ¿Y pasados 1000 años?  
c) ¿Cuál es la razón de las actividades específicas del  $^{222}\text{Rn}$  y del  $^{226}\text{Ra}$ ?
2. El núcleo  ${}_{30}^{65}\text{Zn}$  ( $\Delta = -65,908$  MeV) se desintegra a  ${}_{29}^{65}\text{Cu}$  ( $\Delta = -67,260$  MeV). De cada 100 desintegraciones, 51 se producen por CE a un estado del cobre con energía de excitación de 1.116 MeV y se observan 3 fotones de 0.511 MeV.
  - Calcular la energía liberada en una desintegración por CE al estado fundamental del cobre.
  - ¿Es posible la desintegración  $\beta^+$  al estado excitado del cobre?
  - Dibujar el esquema de desintegración, indicando las radiaciones que se pueden esperar y sus porcentajes.
  - Sabiendo que se detectan electrones con energía de 1.107 MeV, calcular la energía de enlace del electrón de la capa K del átomo de cobre.  
( $m_e = 0,511$  MeV)

## 3. Prácticas

(a contestar por los alumnos que no hayan realizado las prácticas)

1. La distribución de Bernoulli y de Poisson en relación a la desintegración nuclear.  
¿Bajo qué condiciones la distribución de Poisson sirve para describir el comportamiento estadístico de la radiación? ¿Cómo lo comprobaría en el laboratorio?